

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-172258

(43)Date of publication of application : 20.06.2003

(51)Int.Cl.

F04B 27/14

F04B 49/00

// F16K 31/06

(21)Application number : 2001-373138

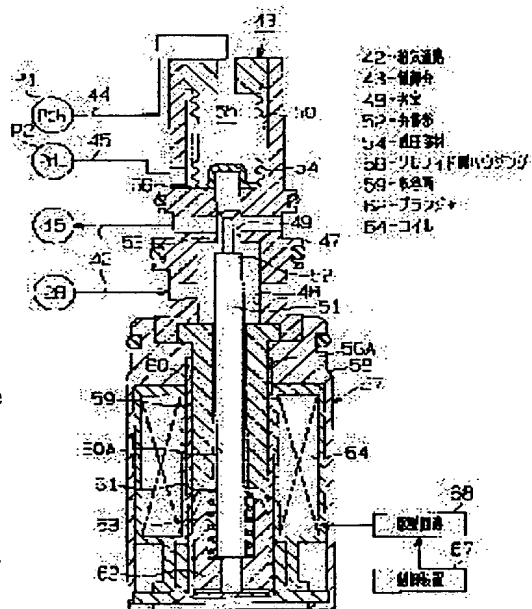
(71)Applicant : TOYOTA INDUSTRIES CORP

(22)Date of filing : 06.12.2001

(72)Inventor : UMEMURA SATOSHI
HIROSE TATSUYA
YOSHIDA KOUSHICHI**(54) SOLENOID VALVE OF VARIABLE DISPLACEMENT TYPE COMPRESSOR AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solenoid valve of a variable displacement type compressor capable of keeping a plated layer of a solenoid housing in a good condition and securely avoiding formation of a plated layer inside a storage member, and capable of reducing the cost.

SOLUTION: A storage cylinder 59 made of stainless steel and the solenoid side housing 58 made of iron in which a coil 64 can be stored are fixed to each other with brazing. The storage cylinder 59 is for storing a plunger 62 connected integrally and movably to a valve element 52 mounted in a control valve 43 in such a way that the plunger can be reciprocated. The brazing is applied when the solenoid side housing 58 is nickel-plated. Accordingly, formation of the plated layer on the inner side of the storage cylinder can be prevented without implementing the masking process for preventing permeation of the plating liquid into the storage cylinder as compared with plating, for example, the solenoid side housing and the storage cylinder fixed to each other with the brazing.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-172258

(P2003-172258A)

(43) 公開日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)	
F 0 4 B 27/14		F 0 4 B 49/00	3 6 1	3 H 0 4 5
49/00	3 6 1	F 1 6 K 31/06	3 0 5 A	3 H 0 7 6
// F 1 6 K 31/06	3 0 5	F 0 4 B 27/08	S	3 H 1 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-373138 (P2001-373138)

(22) 出願日 平成13年12月6日 (2001.12.6)

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 梅村 聡

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機内

(72) 発明者 廣瀬 達也

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機内

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣 (外1名)

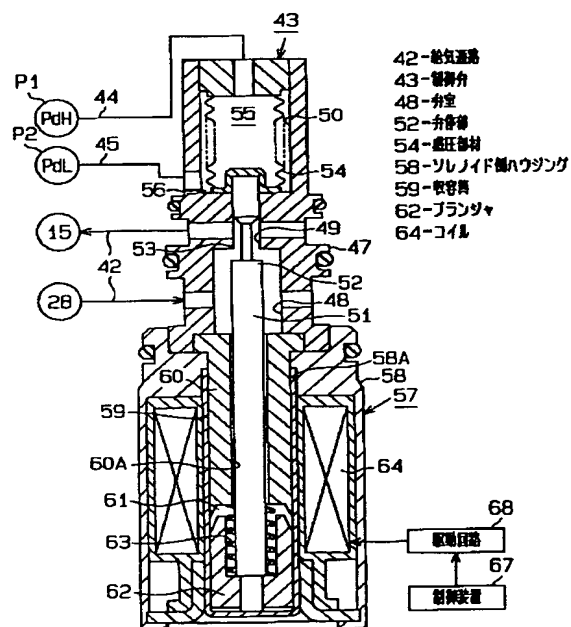
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 容量可変型圧縮機の電磁弁及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ソレノイドハウジングのメッキ層が良好に維持されるとともに収容部材内におけるメッキ層の形成を確実に回避することが可能で、且つ、コストダウンを図ることが可能な容量可変型圧縮機の電磁弁を提供する。

【解決手段】 制御弁43に設けられた弁体部52に対して一体的に移動可能に連結されたプランジャ62を往復動可能に収容するステンレス製の収容筒59と、コイル64を収容可能な鉄製のソレノイド側ハウジング58とは、互いに口ウ付けによって固定されている。前記口ウ付けは、ソレノイド側ハウジング58がニッケルメッキ処理された状態で行われる。これにより、例えば、口ウ付けによって互いに固定したソレノイド側ハウジングと収容筒とをメッキ処理する場合に比較して、収容筒内へのメッキ液の侵入を防止するためのマスキング処理等を行うことなく、収容筒の内面におけるメッキ層の形成防止を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒循環回路を構成するとともに制御圧領域の圧力に基づいて冷媒吐出容量を変更可能な容量可変型圧縮機に用いられる電磁弁であって、前記制御圧領域に高圧な冷媒ガスを導入するための、又は、前記制御圧領域から冷媒ガスを排出するためのガス通路の一部を構成すべく設けられた弁室と、前記弁室において位置変更可能に設けられ、前記制御圧領域の圧力を制御するために、前記位置変更によって前記ガス通路の開度を変更可能な弁体と、
10 前記弁体に対して一体的に移動可能に連結された鉄心と、

非磁性材料からなるとともに前記鉄心を往復動可能に収容する収容部材と、

前記収容部材の外側に設けられ、前記鉄心に作用するとともに前記弁体の位置決め動作に関与する電磁力を発生可能なソレノイドと、

磁性材料からなるとともに前記ソレノイドを収容可能なソレノイドハウジングとを備え、前記ソレノイドハウジングがニッケルメッキ処理された状態で、前記ソレノイドハウジングと前記収容部材とをロウ付けにより互いに固定したことを特徴とする容量可変型圧縮機の電磁弁。
20

【請求項2】 前記ソレノイドハウジングは、前記ソレノイドによって発生される電磁力の磁路を形成するソレノイドヨークとして機能する請求項1に記載の容量可変型圧縮機の電磁弁。

【請求項3】 前記収容部材がステンレス製とされるとともに、前記ソレノイドハウジングが鉄製とされている請求項1または2に記載の容量可変型圧縮機の電磁弁。
30

【請求項4】 前記冷媒循環回路に設定された二つの圧力監視点間の圧力差の変動に基づいて感圧部材が変位することで、前記圧力差の変動を打ち消す側に前記冷媒吐出容量が変更されるように前記弁体の位置変更を行う構成とされるとともに、前記感圧部材に付与する力を外部からの制御によって変更することで、前記感圧部材による前記弁体の位置決め動作の基準となる設定差圧を変更可能な構成とされている請求項1～3のいずれか一項に記載の容量可変型圧縮機の電磁弁。

【請求項5】 冷媒循環回路を構成するとともに制御圧領域の圧力に基づいて冷媒吐出容量を変更可能な容量可変型圧縮機に用いられ、前記制御圧領域に高圧な冷媒ガスを導入するための、又は、前記制御圧領域から冷媒ガスを排出するためのガス通路の一部を構成すべく設けられた弁室と、前記弁室において位置変更可能に設けられ、前記制御圧領域の圧力を制御するために、前記位置変更によって前記ガス通路の開度を変更可能な弁体と、前記弁体に対して一体的に移動可能に連結された鉄心と、
40 非磁性材料からなるとともに前記鉄心を往復動可能に収

容する収容部材と、

前記収容部材の外側に設けられ、前記鉄心に作用するとともに前記弁体の位置決め動作に関与する電磁力を発生可能なソレノイドと、磁性材料からなるとともに前記ソレノイドを収容可能なソレノイドハウジングとを備えた電磁弁の製造方法であって、前記ソレノイドハウジングをニッケルメッキ処理するメッキ処理工程以降の工程において、前記ソレノイドハウジングと前記収容部材とをロウ付けにより互いに固定することを特徴とする容量可変型圧縮機の電磁弁の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷媒循環回路を構成するとともに制御圧領域の圧力に基づいて冷媒吐出容量を変更可能な容量可変型圧縮機に用いられる電磁弁及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の電磁弁としては、例えば、特開2000-291542号公報に開示された構成の容量可変型圧縮機の制御弁が知られている。この構成において、前記制御弁（電磁弁）には、弁体に対して固定された可動鉄心（鉄心）が、前記制御弁に設けられた収容筒（収容部材）において往復動可能に収容されている。

【0003】ソレノイド部のハウジング（ソレノイドハウジング）の内側であって前記収容筒の外側には、コイル（ソレノイド）が設けられている。前記コイルは、それ自身が発生する電磁力を前記可動鉄心に作用させることで、前記弁体に連結されたベローズ（感圧部材）に対して外力を付与することができるようになっている。

【0004】一般に、収容部材内には冷媒が導入されるとともに、前記収容部材とソレノイドハウジングとは、それらの接合部分を介した冷媒の漏洩を防止するために、互いにロウ付けによって固定されている。

【0005】前記収容部材は、一般に、ステンレス（非磁性材料）を用いて形成される。これは、非磁性材料であるステンレスを用いて前記収容部材を形成することで、ソレノイドが発生させる磁束を鉄心に対して効率よく作用させることを目的としている。例えば、磁性材料である鉄を用いて収容部材を形成した場合には、ソレノイドの発生する磁束が、前記収容部材を介して鉄心以外の部分に漏れ出すという不都合が生じる虞があるが、収容部材をステンレスを用いて形成することで、前記不都合を回避することが可能になる。

【0006】また、前記ソレノイドハウジングは、一般に鉄（磁性材料）を用いて形成されており、防錆のためのメッキ処理等が必要となっている。一般に、前記収容部材と前記ソレノイドハウジングとは、これらが互いにロウ付けによって固定された状態でメッキ処理が行われる。この際、前記収容部材の内部にメッキ液が入り込む

ことを避けるため、前記収容部材の開口部には、マスキング処理が施される。このマスキング処理工程においては、例えば、図4に示すように、収容部材91（具体的にはその開口側）とソレノイドハウジング92とが互いにロウ付けによって固定された状態で、収容部材91の開口部にゴム製のマスキング材93が嵌入される。この状態で、収容部材91及びソレノイドハウジング92は、マスキング材93とともにメッキ液に漬される。

【0007】例えば、前記収容部材の内部にメッキ液が入り込んだ場合、前記収容部材の内面にはメッキ層が形成される虞がある。この場合、ステンレスに対するメッキ層の定着強度は鉄に対するそれと比較して弱いので、前記収容部材内で往復動を行う前記鉄心との摺接等により、前記メッキ層が剥がれ落ちるといふ不具合が懸念される。剥がれ落ちたメッキ層の破片が前記収容部材内に存在すると、この破片が、前記収容部材内における前記鉄心の往復動に対して悪影響を及ぼす虞がある。前記マスキング処理は、これらを回避するために行われる。

【0008】なお、従来では、前記メッキ処理において、亜鉛メッキが使用されていた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述のようにマスキング処理を施してメッキ処理を行った場合、前記マスキング処理のための作業が面倒でありコストダウンの阻害要因となる。また、前記マスキング処理に用いるマスキング材と前記収容部材との間などに隙間が生じた場合には、この隙間を介してメッキ液が前記収容部材内に入り込む虞がある。

【0010】これらの課題を解決するために、例えば、前記ソレノイドハウジング単体に対してメッキ処理を行い、このメッキ処理された状態のソレノイドハウジングと前記収容部材とを互いにロウ付けによって固定するという方法が考えられる。しかし、亜鉛メッキ層の変態温度は前記ロウ付け加工時のロウ付け部分の最大温度よりも低いので、前述の方法においては、前記ロウ付け加工の際に、前記ソレノイドハウジングの亜鉛メッキ層が過熱されて除去されてしまうという虞がある。

【0011】本発明の目的は、ソレノイドハウジングのメッキ層が良好に維持されるとともに収容部材内におけるメッキ層の形成を確実に回避することが可能で、且つ、コストダウンを図ることが可能な容量可変型圧縮機の電磁弁及びその製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の問題点を解決するために、請求項1に記載の発明では、電磁弁は、冷媒循環回路を構成するとともに制御圧領域の圧力に基づいて冷媒吐出容量を変更可能な容量可変型圧縮機に用いられる。そして、前記電磁弁は、弁室と、弁体と、鉄心と、収容部材と、ソレノイドと、ソレノイドハウジングとを備えている。前記電磁弁において、前記弁室は、前記制

御圧領域に高圧な冷媒ガスを導入するための、又は、前記制御圧領域から冷媒ガスを排出するためのガス通路の一部を構成すべく設けられている。前記弁体は、前記弁室において位置変更可能に設けられ、前記制御圧領域の圧力を制御するために、前記位置変更によって前記ガス通路の開度を変更可能な構成とされている。また、前記鉄心は、前記弁体に対して一体的に移動可能に連結されている。前記収容部材は、非磁性材料からなり、前記鉄心を往復動可能に収容するように構成されている。前記ソレノイドは、前記収容部材の外側に設けられている。さらに、前記ソレノイドは、前記鉄心に作用するとともに前記弁体の位置決め動作に関与する電磁力を発生可能な構成とされている。前記ソレノイドハウジングは、磁性材料からなり、前記ソレノイドを収容可能な構成とされている。前記ソレノイドハウジングと前記収容部材とは、前記ソレノイドハウジングがニッケルメッキ処理された状態で、ロウ付けにより互いに固定されている。

【0013】本発明では、前記ソレノイドハウジングに対してニッケルメッキ処理を行うようにした。そのため、前記ソレノイドハウジングがメッキ処理された状態で前記ロウ付け加工を行うことが可能になる。すなわち、前記ニッケルメッキ処理によって形成されたメッキ層の耐熱温度（変態温度）は前記ロウ付け加工時のロウ付け部分における最大温度よりも高いので、前記メッキ層が前記ロウ付け加工の際に除去されることなく、前記ロウ付け部分において前記メッキ層がソレノイドハウジング表面を覆った状態が良好に維持され得るようになる。

【0014】したがって、例えば、ロウ付けによって互いに固定したソレノイドハウジングと収容部材とをメッキ処理する場合に比較して、前記収容部材内へのメッキ液の侵入を防止するためのマスキング処理等を行うことなく、前記収容部材の内面におけるメッキ層の形成防止を図ることができる。この結果、前記マスキング処理の廃止に伴うコストダウンを図ることが可能になる。

【0015】また、前述のように、ロウ付けによって互いに固定したソレノイドハウジング及び収容部材に対して、前記マスキング処理を施すとともにメッキ処理を行った場合、前記マスキング処理に用いるマスキング材と前記収容部材との隙間を介してメッキ液が前記収容部材内に入り込む虞がある。本発明においては、収容部材に対してメッキ処理を行わないようにすることが可能であるため、メッキ液が前記収容部材内に入り込むという事態を完全に回避することができる。

【0016】請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の発明において、前記ソレノイドハウジングは、前記ソレノイドによって発生される電磁力の磁路を形成するソレノイドヨークとして機能する。

【0017】この発明によれば、ソレノイドハウジングをソレノイドヨークとして機能するように構成することで、鉄心に対して効率よく電磁力を作用させることが可

能になるとともに、特段にソレノイドヨークを設ける必要がなくなる。

【0018】請求項3に記載の発明では、請求項1または2に記載の発明において、前記収容部材がステンレス製とされるとともに、前記ソレノイドハウジングが鉄製とされている。

【0019】この発明によれば、収容部材及びソレノイドハウジングは、それぞれ、市場性に優れるステンレス及び鉄を用いて形成されている。したがって、収容部材及びソレノイドハウジングを、それぞれ、非磁性材料製及び磁性材料製とすることが比較的安価かつ容易に実現される。

【0020】請求項4に記載の発明では、請求項1～3のいずれか一項に記載の発明において、前記電磁弁は、前記冷媒循環回路に設定された二つの圧力監視点間の圧力差の変動に基づいて感圧部材が変位することで、前記圧力差の変動を打ち消す側と前記冷媒吐出容量が変更さ

れるように前記弁体の位置変更を行う構成とされている。また、前記電磁弁は、前記感圧部材に付与する力を外部からの制御によって変更することで、前記感圧部材による前記弁体の位置決め動作の基準となる設定差圧を変更可能な構成とされている。

【0021】この発明によれば、冷媒吐出容量を直接的に外部から制御することが可能となる。また、例えば、前記冷媒循環回路の冷媒流量を所定量以下に保つ制御を、冷媒流量センサ等を用いなくとも高精度でかつ応答性良く行うことができる。

【0022】請求項5に記載の発明では、その製造方法の対象となる電磁弁は、冷媒循環回路を構成するとともに制御圧領域の圧力に基づいて冷媒吐出容量を変更可能な容量可変型圧縮機に用いられる。そして、前記電磁弁は、弁室と、弁体と、鉄心と、収容部材と、ソレノイドと、ソレノイドハウジングとを備えている。前記電磁弁において、前記弁室は、前記制御圧領域に高圧な冷媒ガスを導入するための、又は、前記制御圧領域から冷媒ガスを排出するためのガス通路の一部を構成すべく設けられている。前記弁体は、前記弁室において位置変更可能に設けられ、前記制御圧領域の圧力を制御するために、前記位置変更によって前記ガス通路の開度を変更可能な構成とされている。また、前記鉄心は、前記弁体に対して一体的に移動可能に連結されている。前記収容部材は、非磁性材料からなり、前記鉄心を往復動可能に収容するように構成されている。前記ソレノイドは、前記収容部材の外側に設けられている。さらに、前記ソレノイドは、前記鉄心に作用するとともに前記弁体の位置決め動作に関与する電磁力を発生可能な構成とされている。前記ソレノイドハウジングは、磁性材料からなり、前記ソレノイドを収容可能な構成とされている。本発明の製造方法は、前記ソレノイドハウジングをニッケルメッキ処理するメッキ処理工程以降の工程において、前記ソレ

ノイドハウジングと前記収容部材とをロウ付けにより互いに固定することを特徴としている。

【0023】この発明によれば、例えば、ロウ付けによってソレノイドハウジングと収容部材とを互いに固定するロウ付け工程以降の工程において前記両者に対してメッキ処理を行う場合に比較して、収容部材内へのメッキ液の侵入を防止するためのマスキング処理等を行う必要がなくなる。つまり、前記マスキング処理の廃止に伴うコストダウンを図ることが可能になる。また、収容部材をメッキ液に漬ける必要がなくなるため、収容部材の内面におけるメッキ層の形成を確実に回避することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）以下、本発明の第1の実施形態を図1及び図2に従って説明する。なお、図1では、図面左方を圧縮機の前、右方を後方としている。

【0025】図1に示すように、車両用空調装置を構成する容量可変型圧縮機としての圧縮機Cは、シリンダブロック11と、その前端に接合固定されたフロントハウジング12と、シリンダブロック11の後端に弁形成体13を介して接合固定されたリヤハウジング14とを備えている。シリンダブロック11、フロントハウジング12、弁形成体13及びリヤハウジング14は、圧縮機Cのハウジングを構成している。

【0026】シリンダブロック11とフロントハウジング12とで囲まれた領域には、制御圧領域としてのクランク室15が区画されている。前記ハウジングには、クランク室15を貫通するように配設された回転軸16が回転可能に支持されている。回転軸16の前端部側は、フロントハウジング12の前壁に固定されたラジアルベアリング12Aによって支持されている。また、回転軸16の後端部側は、シリンダブロック11に固定されたラジアルベアリング11Aによって支持されている。

【0027】回転軸16の前端部はフロントハウジング12の前壁を貫通して外部に突出するように配置されている。この回転軸16の前端部は、図示しない動力伝達機構等を介して外部駆動源としての車両エンジンEに作動連結されている。

【0028】なお、回転軸16の前端部とフロントハウジング12の前壁との間には、ラジアルベアリング12Aよりも外寄りの部分に、シール部材12Bが設けられている。シール部材12Bは、該シール部材12Bを挟んで前記ハウジングの内部と外部とを圧力的に隔絶する。

【0029】回転軸16には、クランク室15においてラグプレート19が一体回転可能に固定されている。クランク室15には、カムプレートとしての斜板20が収容されている。斜板20は、回転軸16に対してスライド移動可能かつ傾動可能に支持されている。斜板20

は、ヒンジ機構21を介してラグプレート19に作動連結されている。斜板20は、ヒンジ機構21を介したラグプレート19との前記作動連結、及び回転軸16の支持により、ラグプレート19及び回転軸16と同期回転可能であるとともに、回転軸16の回転中心軸線方向へのスライド移動を伴いながら該回転軸16に対して傾動可能となっている。

【0030】斜板20は、回転軸16に固定された係止リング22、及び、該係止リング22と斜板20との間に配設されたバネ23によって、該斜板20の最小傾斜角度が規定されるようになっている。なお、斜板20の最小傾斜角度とは、該斜板20と回転軸16の軸線方向との角度が90°に最も近づいた状態における傾斜角度を意味している。

【0031】シリンダブロック11には、複数(図1では一つのみ図示)のシリンダボア24が回転軸16の回転中心軸線方向に沿うようにして貫通形成されている。シリンダボア24には、片頭型のピストン25が往復動可能に收容されている。シリンダボア24の前後開口は、弁形成体13及びピストン25によって閉塞されており、このシリンダボア24内にはピストン25の往復動に応じて体積変化する圧縮室が区画形成されている。各ピストン25は、シュウ26を介して斜板20の外周部に係留されている。これにより、回転軸16の回転に伴う斜板20の回転運動が、シュウ26を介してピストン25の往復直線運動に変換されるようになっている。

【0032】なお、シリンダブロック11(シリンダボア24)、回転軸16、ラグプレート19、斜板20、ヒンジ機構21、ピストン25及びシュウ26によって、容量可変型ピストン式圧縮機構が構成されている。

【0033】リヤハウジング14には、吸入圧領域としての吸入室27及び吐出圧領域としての吐出室28がそれぞれ区画形成されている。吸入室27及び吐出室28の前方側は、弁形成体13によって閉塞されている。吸入室27の冷媒ガスは、各ピストン25の上死点側から下死点側への移動により、弁形成体13に形成された吸入ポート29及び吸入弁30を介してシリンダボア24(圧縮室)に導入される。シリンダボア24に導入された低圧な冷媒ガスは、ピストン25の下死点側から上死点側への移動により所定の圧力にまで圧縮され、弁形成体13に形成された吐出ポート31及び吐出弁32を介して吐出室28に導入される。

【0034】吸入室27と吐出室28とは、外部冷媒回路33で接続されている。外部冷媒回路33は、凝縮器(コンデンサ)34、減圧装置としての温度式膨張弁35及び蒸発器(エバポレータ)36を備えている。膨張弁35の開度は、蒸発器36の出口側又は下流側に設けられた図示しない感温筒の検知温度および蒸発圧力(蒸発器36の出口圧力)に基づいてフィードバック制御される。膨張弁35は、熱負荷に見合った液冷媒を蒸発器

36に供給して外部冷媒回路33における冷媒流量を調節する。

【0035】外部冷媒回路33の下流域には、蒸発器36の出口と圧縮機Cの吸入室27とをつなぐ冷媒ガスの流通管37が設けられている。外部冷媒回路33の上流域には、圧縮機Cの吐出室28と凝縮器34の入口とをつなぐ冷媒の流通管38が設けられている。圧縮機Cは外部冷媒回路33の下流域から吸入室27に導かれた冷媒ガスを吸入して圧縮し、圧縮したガスを外部冷媒回路33の上流域と繋がる吐出室28に吐出する。

【0036】圧縮機C及び外部冷媒回路33によって、車輛用空調装置の冷房回路(即ち冷媒循環回路)が構成されている。前記ハウジングには、シリンダブロック11及び弁形成体13を貫通するように、クランク室15と吸入室27とを連通する抽気通路41(ガス通路)が形成されている。また、前記ハウジングには、吐出室28とクランク室15とを連通する給気通路42(ガス通路)が設けられている。給気通路42は、該給気通路42上(給気通路42の途中)に配設された制御弁43によってその開度が調節され得るようになっている。

【0037】制御弁43の開度を調節することで給気通路42を介したクランク室15への高圧冷媒ガスの導入量と抽気通路41を介したクランク室15からのガス排出量とのバランスが制御され、クランク圧(クランク室15の内圧)Pcが決定される。クランク圧Pcの変更に応じて、ピストン25を介してのクランク圧Pcと前記圧縮室の内圧との差が変更され、斜板20の傾斜角度が変更される結果、ピストン25のストロークすなわち冷媒吐出容量(回転軸16の一回転あたりの冷媒吐出容量)が調節される。

【0038】なお、本実施形態の圧縮機Cにおいては、斜板20の前記傾斜角度が前記最小傾斜角度となった状態では、回転軸16の一回転あたりの前記冷媒吐出容量がほぼゼロとなるように構成されている。

【0039】さて、冷媒循環回路を流れる冷媒の流量(冷媒流量Q)が大きくなるほど、回路又は配管の単位長さ当りの圧力損失も大きくなる。つまり、冷媒循環回路に設定された二つの圧力監視点P1、P2間の圧力損失(差圧)は該回路における冷媒流量Qと正の相関を示す。故に、二つの圧力監視点P1、P2間の差圧(PdH-PdL=二点間差圧ΔPX)を把握することは、冷媒循環回路における冷媒流量Qを間接的に検出することに他ならない。

【0040】本実施形態では、流通管38の最上流域に当たる吐出室28内に上流側の高圧監視点としての圧力監視点P1を定めると共に、そこから所定距離だけ離れた流通管38の途中に下流側の低圧監視点としての圧力監視点P2を定めている。圧力監視点P1でのガス圧PdHを第1検圧通路44(図2参照)を介して、また、圧力監視点P2でのガス圧PdLを第2検圧通路45

(図2参照)を介してそれぞれ制御弁43に導いている。

【0041】流通管38において両圧力監視点P1、P2間には、二点間圧力差拡大手段としての固定絞り46が配設されている。固定絞り46は、両圧力監視点P1、P2間の距離をそれ程離して設定しなくとも、両者P1、P2間での二点間差圧 ΔP_X を明確化(拡大)する役目をなしている。このように、固定絞り46を両圧力監視点P1、P2間に備えることで、特に圧力監視点P2を圧縮機C寄りに設定することができ、ひいてはこの圧力監視点P2と制御弁43との間の第2検圧通路45を短くすることができる。なお、圧力監視点P2における圧力 P_{dL} は、固定絞り46の作用により P_{dH} に比較して低下された状態にあっても、クランク圧 P_c に比較して充分に高い圧力に設定されている。

【0042】図2に示すように、制御弁43のバルブ側ハウジング47内には、弁室48、連通路49及び感圧室50が区画されている。弁室48及び連通路49内には、作動ロッド51が軸線方向(図面では上下方向)に移動可能に配設されている。

【0043】連通路49と感圧室50とは、連通路49に挿入された作動ロッド51の上端部によって遮断されている。弁室48は、給気通路42の上流部を介して吐出室28と連通されている。連通路49は、給気通路42の下流部を介してクランク室15と連通されている。弁室48及び連通路49は給気通路42(ガス通路)の一部を構成する。

【0044】弁室48内には、作動ロッド51の中間部に形成された弁体部52が配置されている。弁室48と連通路49との境界に位置する段差は弁座53をなしており、連通路49は一種の弁孔をなしている。そして、作動ロッド51が図2の位置(最下動位置)から弁体部52が弁座53に着座する最上動位置へ上動すると、連通路49が遮断される。つまり作動ロッド51の弁体部52は、給気通路42の開度を調節可能な弁体として機能する。

【0045】感圧室50内には、ベローズよりなる感圧部材54が收容配置されている。感圧部材54の上端部はバルブ側ハウジング47に固定されている。感圧部材54の下端部には作動ロッド51の上端部が嵌入されている。感圧室50内は、略有底円筒状をなす感圧部材54によって、感圧部材54の内空間である第1圧力室55と、感圧部材54の外空間である第2圧力室56とに区画されている。第1圧力室55内には、第1検圧通路44を介して圧力監視点P1の圧力 P_{dH} が導かれ、第2圧力室56内には、第2検圧通路45を介して圧力監視点P2の圧力 P_{dL} が導かれている。感圧部材54や感圧室50等が感圧機構をなしている。

【0046】バルブ側ハウジング47の下方側には、設定差圧変更手段としての電磁アクチュエータ部57が設

けられているとともに、電磁アクチュエータ部57を構成するソレノイドハウジングとしての鉄(磁性材料)製のソレノイド側ハウジング58が固定されている。本実施形態では、ソレノイド側ハウジング58は、SWCH(冷間圧造用炭素鋼線)を用いて形成されている。

【0047】ソレノイド側ハウジング58内の中心部には、有底円筒状の收容部材としてのステンレス(非磁性材料)製の收容筒59が固定されている。收容筒59の開口側(図2では上側)の端部は、ソレノイド側ハウジング58内の中心部に形成された貫通孔58Aに対して挿入された状態となっている。

【0048】收容筒59内においてその開口側の部分には、センタポスト60が嵌入固定されている。このセンタポスト60の嵌入により、收容筒59内の下側の部分にはブランジャ室61が区画されている。

【0049】ブランジャ室61内には、鉄心としてのブランジャ62が作動ロッド51の軸線方向に移動可能に收容されている。センタポスト60の中心には前記軸線方向に延びる挿通孔60Aが貫通形成され、挿通孔60A内には、作動ロッド51の下端側が前記軸線方向に移動可能に配置されている。作動ロッド51の下端は、ブランジャ62に形成された孔に嵌入固定されている。つまり、ブランジャ62と作動ロッド51とは一体的に移動可能に連結されている。

【0050】ブランジャ室61は、挿通孔60Aと作動ロッド51との隙間を介して、弁室48と連通している。すなわち、收容筒59の内部は弁室48と連通した状態になっている。收容筒59とソレノイド側ハウジング58との接合部分(具体的には、收容筒59の開口側の端部の外周面とこれに対向する貫通孔58Aの内周面との接合部分)はロウ付けによって固定されている。これにより、前記接合部分を介した收容筒59の内部から外部への冷媒の漏洩が防止されるようになっている。本実施形態において、前記ロウ付けには、銅ロウ材を用いた銅ロウ付けが採用されている。

【0051】ブランジャ室61においてセンタポスト60とブランジャ62の間には、コイルバネよりなるブランジャ付勢バネ63が收容されている。このブランジャ付勢バネ63は、ブランジャ62をセンタポスト60から離間させる方向に作用して、作動ロッド51(弁体部52)を図面下方に向けて付勢する。また、作動ロッド51は、感圧部材54自身が有するバネ性に基づいて、図面下方に向けて付勢されている。以下、前述の感圧部材54のバネ性に基づく付勢力を、ベローズバネ力と呼ぶ。

【0052】ソレノイド側ハウジング58内において、收容筒59の外周側には、センタポスト60及びブランジャ62を跨ぐ範囲にソレノイドとしてのコイル64が配設されている。このコイル64には、制御装置67の指令に基づき、駆動回路68を介してバッテリー(図示な

し)から電力が供給される。

【0053】前述のコイル64への電力供給により、この電力供給量に応じた大きさの電磁力(電磁吸引力)がブランジャ62とセンタポスト60との間に発生する。この電磁力に基づいて、作動ロッド51にはブランジャ62を介して図面上方への力が作用する。なお、コイル64への通電制御は印加電圧を調整することとでなされ、この印加電圧の調整にはPWM(パルス幅変調)制御すなわちデューティ制御が採用されている。

【0054】本実施形態では、ソレノイド側ハウジング58は、コイル64によって発生される電磁力の磁路を形成するソレノイドヨークとして機能するようになっている。これにより、前記電磁力がセンタポスト60やブランジャ62に対して効率よく作用するようになっている。

【0055】制御弁43においては、次のようにして作動ロッド51(弁体部52)の配置位置つまり弁開度が決まる。まず、コイル64への通電がない場合(デューティ比=0%)は、作動ロッド51の配置には、前記ベローズパネ力による図面下向きの付勢力、及び、ブランジャ付勢パネ63による図面下向きの付勢力の作用が支配的となる。従って、作動ロッド51は最下動位置に配置され、弁体部52は連通路49を全開とする。このため、クランク圧Pcは、その時おかれた状況下において取り得る最大値となり、このクランク圧Pcと前記圧縮室の内圧とのピストン25を介した差が大きくなる。その結果、斜板20はその傾斜角度が最小となり、圧縮機Cにおける回転軸16の一回転あたりの冷媒吐出容量が最小となる。

【0056】次に、制御弁43において、コイル64に対しデューティ比可変範囲の最小デューティ比(>0%)の通電がなされると、図面上向きの電磁力が、前記ベローズパネ力及びブランジャ付勢パネ63による下向き付勢力を上回り、作動ロッド51が上動を開始する。この状態では、ブランジャ付勢パネ63の下向きの付勢力によって減勢された上向き電磁力が、前記ベローズパネ力(下向き付勢力)によって加勢された二点間差圧 ΔP_X に基づく下向き押圧力に対抗する。そして、これら上下付勢力が均衡する位置に、作動ロッド51の弁体部52が弁座53に対して位置決めされる。

【0057】例えば、車両エンジンEの回転速度が減少するなどして前記冷媒循環回路の冷媒流量が減少すると、作動ロッド51に作用する下向きの二点間差圧 ΔP_X に基づく力が減少する。従って、作動ロッド51(弁体部52)が上動して連通路49の開度が減少し、クランク圧Pcが低下傾向となる。このため、斜板20が傾斜角度増大方向に傾動し、圧縮機Cの前記冷媒吐出容量は増大される。前記冷媒吐出容量が増大すれば、前記冷媒循環回路における冷媒流量も増大し、二点間差圧 ΔP_X は増加する。

【0058】逆に、車両エンジンEの回転速度が増大するなどして前記冷媒循環回路の冷媒流量が増大すると、下向きの二点間差圧 ΔP_X に基づく力が増大する。従って、作動ロッド51(弁体部52)が下動して連通路49の開度が増加し、クランク圧Pcが増大傾向となる。このため、斜板20が傾斜角度減少方向に傾動し、前記冷媒吐出容量は減少される。前記冷媒吐出容量が減少すれば、前記冷媒循環回路における冷媒流量も減少し、二点間差圧 ΔP_X は減少する。

【0059】また、例えば、コイル64への通電デューティ比を大きくして上向きの電磁力を大きくすると、作動ロッド51(弁体部52)が上動して連通路49の開度が減少し前記冷媒吐出容量が増大される。従って、前記冷媒循環回路における冷媒流量が増大し、二点間差圧 ΔP_X も増大する。

【0060】逆に、コイル64への通電デューティ比を小さくして上向きの電磁力を小さくすると、作動ロッド51(弁体部52)が下動して連通路49の開度が増加し、前記冷媒吐出容量が減少する。従って、前記冷媒循環回路における冷媒流量が減少し、二点間差圧 ΔP_X も減少する。

【0061】つまり、制御弁43は、コイル64への通電デューティ比によって決定された二点間差圧 ΔP_X の制御目標(設定差圧)を維持するように、この二点間差圧 ΔP_X の変動に応じて内部自律的に作動ロッド51(弁体部52)を位置決めする構成となっている。また、この設定差圧は、コイル64への通電デューティ比を調節することで外部から変更可能となっている。

【0062】本実施形態では、制御弁43の製造工程において、ソレノイド側ハウジング58と収容筒59とは、ソレノイド側ハウジング58がその単体状態においてメッキ処理された状態で、ロウ付けにより互いに固定されるようになっている。前記ロウ付けは、収容筒59の開口側の端部が貫通孔58Aに対して挿入された状態で行われる。すなわち、ソレノイド側ハウジング58のメッキ処理工程は、前記ロウ付け工程以前に行われる。

【0063】本実施形態において、前記メッキ処理工程では、ニッケルメッキ処理が採用されている。前記ニッケルメッキ処理によって形成されたメッキ層の耐熱温度(変態温度。約1400°C)は前記ロウ付け加工時のロウ付け部分における最大温度(本実施形態では約1120°C)よりも高いため、前記メッキ層は前記ロウ付け加工の際に除去されない。

【0064】本実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

(1) ソレノイド側ハウジング58と収容筒59とを、ロウ付けにより互いに固定した。これによれば、ロウ付けにより、ソレノイド側ハウジング58と収容筒59とが、互いに、より堅牢に固定されるようになるとともに、収容筒59の内部と外部とを、互いに圧力的に隔

絶することが容易になる。すなわち、収容筒 59 とソレノイド側ハウジング 58 との接合部分を介した前記冷媒の収容筒 59 の内部から外部への漏洩を防止することが容易になる。

【0065】(2) ソレノイド側ハウジング 58 に対して、ニッケルメッキ処理を行うようにした。そのため、ソレノイド側ハウジング 58 がメッキ処理された状態で前記ロウ付け加工を行うことが可能になる。すなわち、前記ニッケルメッキ処理によって形成されたメッキ層の変態温度は前記ロウ付け加工時のロウ付け部分における最大温度よりも高いため、前記メッキ層が前記ロウ付け加工の際に除去されることなく、前記ロウ付け部分において前記メッキ層がソレノイド側ハウジング 58 の表面を覆った状態が良好に維持され得るようになる。

【0066】したがって、例えば、ロウ付けによって互いに固定したソレノイド側ハウジングと収容筒とをメッキ処理する場合に比較して、収容筒内へのメッキ液の侵入を防止するためのマスキング処理等を行うことなく、収容筒の内面におけるメッキ層の形成防止を図ることができる。この結果、前記マスキング処理の廃止に伴うコストダウンを図ることが可能になる。

【0067】また、本実施形態においては、収容筒に対してメッキ処理を行わないようにすることが可能であるため、メッキ液が収容筒内に入り込むという事態を完全に回避することができる。

【0068】(3) 収容筒 59 がステンレス製とされるときともに、ソレノイド側ハウジング 58 が鉄製とされている。つまり、収容筒 59 及びソレノイド側ハウジング 58 は、それぞれ、市場性に優れるステンレス及び鉄を用いて形成されている。したがって、収容筒及びソレノイド側ハウジングを、それぞれ、非磁性材料製及び磁性材料製とすることが比較的安価かつ容易に実現される。

【0069】(4) 前記ロウ付けは、銅ロウ材を用いた銅ロウ付けである。これによれば、比較的、安価かつ機械的強度の高いロウ付けが実現可能となる。

(5) ソレノイド側ハウジング 58 は、コイル 64 によって発生される電磁力の磁路を形成するソレノイドヨークとして機能する。これによれば、センタポスト 60 やブランジャ 62 に対して効率よく電磁力を作用させることが可能になるとともに、特段にソレノイドヨークを設ける必要がなくなる。

【0070】(6) 本実施形態の制御弁 43 によれば、圧縮機 C の負荷トルクに大きな影響を与える、圧縮機 C の単位時間当たりの冷媒吐出量（冷媒流量）が、直接的に外部から制御され得るようになる。また、例えば、前記冷媒流量を所定量以下に保つ制御を、冷媒流量センサ等を用いなくとも高精度でかつ応答性良く行うことができるようになる。

【0071】(第 2 の実施形態) この第 2 の実施形態

は、前記第 1 の実施形態において、主に、前記感圧機構を省略するとともに外部（駆動回路側）からの制御によってのみ弁体の位置変更を行う構成に変更したものであり、その他の点では第 1 の実施形態と同様の構成になっている。従って、第 1 の実施形態と共通する構成部分については図面上に同一符号を付して重複した説明を省略する。

【0072】図 3 に示すように、本実施形態の制御弁 70 は、ソレノイド側ハウジング 58 の上方（図面上方）において、弁室 71A、中継室 71B、及び、前記弁室 71A と中継室 71B とを連通する連通孔 71C を有するバルブ側ハウジング 71 が設けられている。中継室 71B は、挿通孔 60A と作動ロッド 51 との隙間を介して、ブランジャ室 61 と連通している。すなわち、収容筒 59 の内部は中継室 71B と連通した状態になっている。

【0073】弁室 71A は、給気通路 42 の上流部を介して吐出室 28 と連通されている。中継室 71B は、給気通路 42 の下流部を介してクランク室 15 と連通されている。つまり、弁室 71A、中継室 71B 及び連通孔 71C は、給気通路 42（ガス通路）の一部を構成している。

【0074】本実施形態では、作動ロッド 51 の上端に形成された球状の弁体 72 が、弁室 71A 内に配置されている。挿通孔 60A に挿入された作動ロッド 51 の下端側と、弁体 72 とは、連通孔 71C に挿通された中間部 73 によって連結されている。

【0075】本実施形態では、駆動回路（68）からコイル 64 への通電がない場合には、ブランジャ付勢バネ 63 の図面向きの付勢力によって、作動ロッド 51 が図 3 の位置（最下動位置）に配置されるようになっている。この状態では、弁体 72 によって連通孔 71C の図面上側の開口が閉塞され、制御弁 70 を介した給気通路 42 の上流部と下流部との連通が遮断されるようになっている。

【0076】また、駆動回路（68）からコイル 64 に対して通電が行われた場合には、この通電によってコイル 64 において発生する電磁力によってブランジャ 62 に図面上向きの付勢力が作用され、ブランジャ付勢バネ 63 の付勢力に抗してブランジャ 62 すなわち弁体 72 が最上動位置に配置されるようになっている。この状態では、弁体 72 による前述の連通孔 71C の閉塞状態が解かれ、給気通路 42 の上流部と下流部とが連通されるようになっている。

【0077】つまり、本実施形態では、制御装置（67）は、駆動回路（68）に対して、制御弁 70 による給気通路 42 の連通状態の切り替え（連通された状態とするか否かの切り替え）を行うための二値制御を行うようになっている。

【0078】本実施形態では、上記の（1）～（5）と

同様の効果の他に、以下のような効果を得ることができる。

(7) 本実施形態では、制御弁70が前記感圧機構を有しておらず、かつ、制御装置(67)が二値制御を行う構成とされている。これによれば、前記第1の実施形態に比較して、制御弁や制御装置等の構造を簡素なものとするのが可能になる。

【0079】実施の形態は前記に限定されるものではなく、例えば、以下の様態としてもよい。

○ 前記実施形態では、収容筒59をステンレスからなるものとしたが、これに限定されない。非磁性材料からなるものであれば、例えば、アルミニウム等からなるものとしてもよい。

【0080】○ 前記実施形態では、ソレノイド側ハウジング58を鉄からなるものとしたが、これに限定されない。磁性材料からなるものであれば、例えば、Fe-C合金やFe-Ni合金等からなるものとしてもよい。

【0081】○ 前記実施形態では、ロウ付け加工時の最大温度が約1120°Cとされたが、これに限定されない。ニッケルメッキ層の変態温度よりも低く、かつ、ロウ材に対して悪影響を及ぼさない程度であればよい。

【0082】○ 前記実施形態において、銅ロウ付けに代えて、黄銅ロウ付けや銀ロウ付けを採用してもよい。また、半田ロウ付けを採用してもよい。

○ 前記ロウ付け工程は、前記メッキ処理工程の直後の工程とされる必要はない。

【0083】○ 前記第1の実施形態では、前記制御弁は、前記冷媒循環回路に設定された二つの圧力監視点間の圧力差を検出する構成とされたが、これに限定されない。例えば、前記冷媒循環回路に設定された一つの圧力監視点の圧力に基づいて弁体の位置変更を行う構成とされていてもよい。

【0084】○ 作動ロッド51とブランジャ62とが一体形成されていてもよい。すなわち、弁体(52、72)とブランジャ62とが一体形成されていてもよい。○ ソレノイド側ハウジング58は、コイル64によって発生される電磁力の磁路を形成するソレノイドヨークとして機能しなくてもよい。この場合、ソレノイド側ハウジング58とは別の部材からなるソレノイドヨークを設けてもよい。また、ソレノイドヨークは設けられていなくてもよい。

【0085】○ 前記実施形態では、制御弁を給気通路(ガス通路)の開度調節のために用いたが、圧縮機を、抽気通路(ガス通路)の開度調節によってクランク圧Pcの変更を行う構成とするとともに、制御弁を、前記抽

気通路の開度調節のために用いるようにしてもよい。

【0086】○ 圧縮機Cを、カムプレート(斜板20)が回転軸16と一体回転する構成に代えて、カムプレートが駆動軸に対して相対回転可能に支持されて揺動するタイプ、例えば、揺動(ワッブル)式圧縮機としてもよい。

【0087】○ 圧縮機Cは、回転軸16の一回転あたりの冷媒吐出容量をほぼゼロに変更可能な構成とされているが、ほぼゼロまでには変更できない構成であってもよい。

【0088】○ ピストンの往復動によって冷媒の圧縮を行う容量可変型ピストン式圧縮機構を備えた圧縮機に代えて、特開平11-324930号公報に開示されているような容量可変スクロール型圧縮機等の回転型圧縮機を採用してもよい。

【0089】次に、前記実施形態から把握できる技術的思想について以下に記載する。

(1) 前記ロウ付けは、銅ロウ材を用いた銅ロウ付けである請求項1~4のいずれか一項に記載の容量可変型圧縮機の電磁弁。

【0090】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1~4に記載の発明によれば、容量可変型圧縮機の電磁弁において、ソレノイドハウジングのメッキ層が良好に維持されるとともに収容部材内におけるメッキ層の形成を確実に回避することが可能で、且つ、コストダウンを図ることができる。また、請求項5に記載の発明によれば、請求項1~4に記載の容量可変型圧縮機の電磁弁を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態の圧縮機の概要を示す模式断面図。

【図2】同じく制御弁の概要を示す模式断面図。

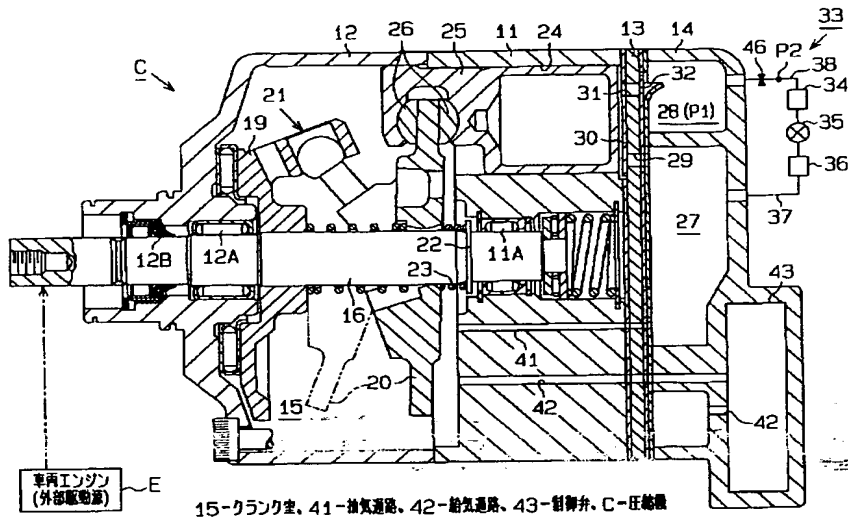
【図3】第2の実施形態の制御弁の概要を示す模式断面図。

【図4】従来の、マスキング処理がなされた収容部材等を示す断面図。

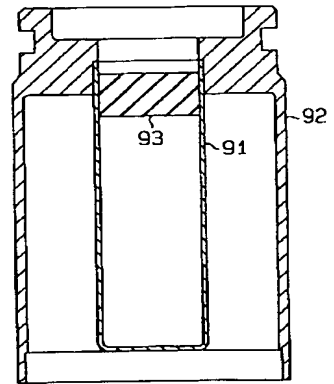
【符号の説明】

15…制御圧領域としてのクランク室、41…ガス通路としての抽気通路、42…ガス通路としての給気通路、43、70…電磁弁としての制御弁、48、71A…弁室、52…弁体としての弁体部、54…感圧部材、58…ソレノイドハウジングとしてのソレノイド側ハウジング、59…収容部材としての収容筒、62…鉄心としてのブランジャ、64…ソレノイドとしてのコイル、72…弁体、C…容量可変型圧縮機としての圧縮機。

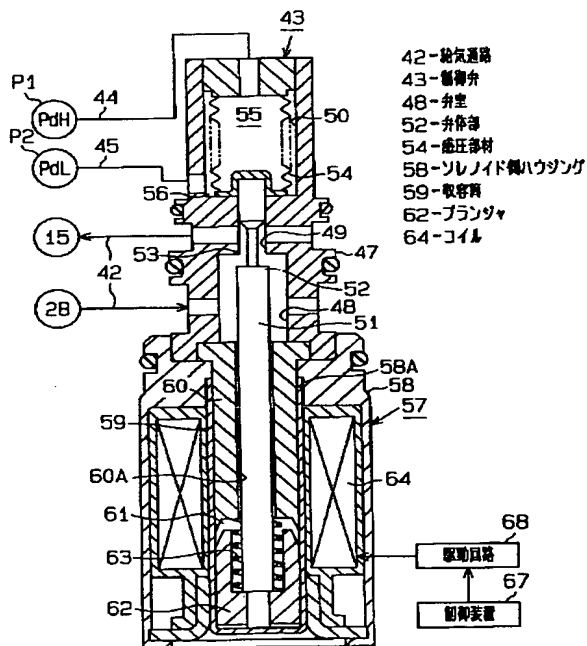
【図1】



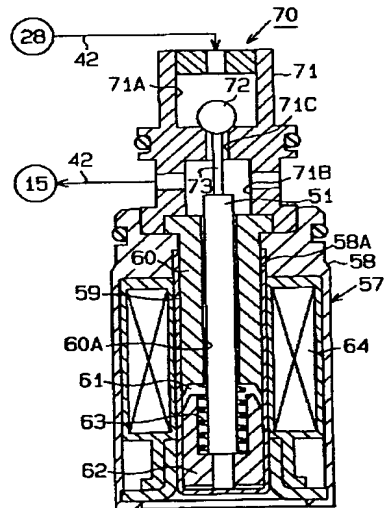
【図4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 耕七
愛知県名古屋市南区豊四丁目20番16号 ミ
ヅホ工業 株式会社内

F ターム(参考) 3H045 AA04 AA13 AA27 BA19 CA02
CA03 DA25 EA13 EA26 EA33
3H076 AA06 BB50 CC12 CC20 CC84
3H106 DA03 DA23 DB02 DB12 DB23
DB32 DC02 DD02 EE16 GA01
GA02 JJ02 JJ08 KK04